

## RADIATION DETECTOR

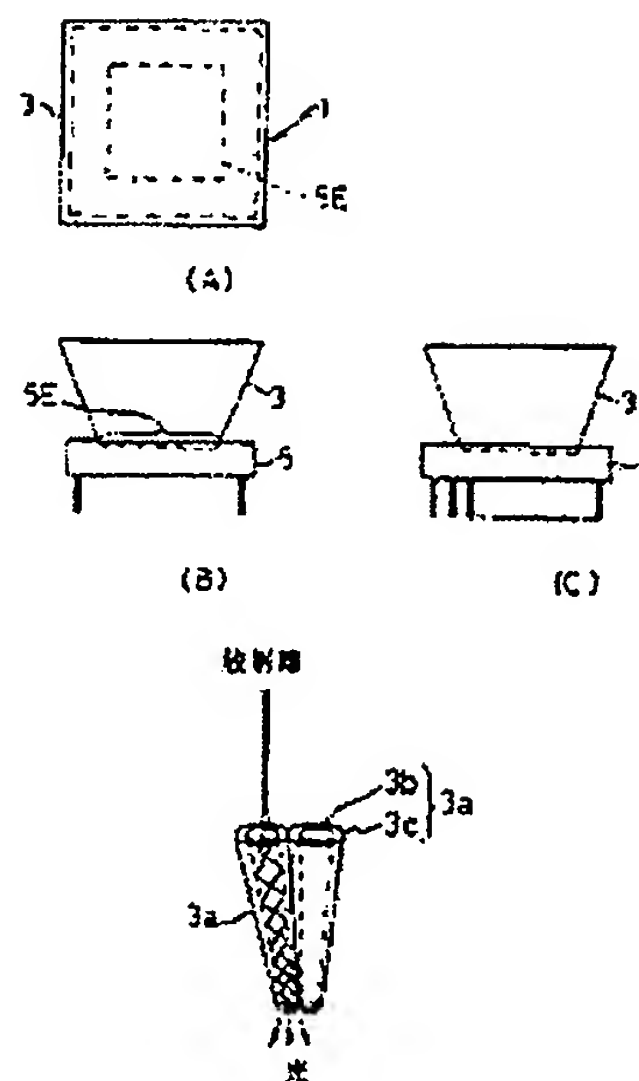
Patent number: JP2021285  
Publication date: 1990-01-24  
Inventor: FUJII MASAJI  
Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO  
Classification:  
- international: G01T1/28; G01T1/29; G03B42/08; G01T1/00; G03B42/00; (IPC1-7):  
G01T1/28; G01T1/29; G03B42/08  
- european:  
Application number: JP19880170889 19880711  
Priority number(s): JP19880170889 19880711

Report a data error here

## Abstract of JP2021285

**PURPOSE:** To obtain a view-through image having an area of a desired size with an ease construction while gaining a high radiation trapping efficiency by making an incident area of an incident radiation larger than a light admission area receiving light from another direction.

**CONSTITUTION:** A taper fiber 3a of a radiation detector is built tight on one light receiving area 5E and so formed into a truncated cone with a diameter thereof on the side of being built tight on the light receiving area 5E smaller as compared with that on the incident side of another radiation and a light reflection layer is formed on an incident side end face of the radiation. Hence, radiation incident from the incident side end face of a taper fiber scintillator section 3 generates fluorescence within a core section 3b corresponding to a dose and the fluorescence travels being reflected on an interface between the core section 3c and a clad section 3c and on a reflecting surface of the reflection layer to be incident into the light receiving area 5E as quantity of light corresponding to the dose. Thus, a view-through image of a desired size is obtained easily with a desired high radiation trapping efficiency.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-21285

⑬ Int. Cl.

G 01 T 1/28  
1/29  
G 03 B 42/08

識別記号

C

庁内整理番号

8406-2G  
8406-2G  
7447-2H

⑭ 公開 平成2年(1990)1月24日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 放射線検出器

⑯ 特 願 昭63-170889

⑰ 出 願 昭63(1988)7月11日

⑱ 発 明 者 藤 井 正 司 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町73番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 三 好 保 男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

放射線検出器

2. 特許請求の範囲

一方から入射した放射線を、この放射線管に対向した光電管に照射して他方から射光する放射線／光変換手段と、この放射線／光変換手段から射光される光電管に対向した電極管を出力する光／電線変換手段とを有する放射線検出器において、

前記入射する放射線の入射面積が、他方から射光される射光面積より大であることを特徴とする放射線検出器。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

〔産業上の利用分野〕

本発明は、X線等の放射線を検出する放射線検出器に関し、特に電子線管等の微小構造を有する変換体を拡大して適用する際に用いられる放射線検出器に関する。

〔従来の技術〕

従来の放射線検出器の一例を第12図に示す。

第12図は、ターゲットの光電管材料として酸化鉛(PbO)あるいはセレンセカドミウム(CdSe)を用いた光導電形線検器101である。

この光導電形線検器101は、円筒状のガラス管の側面ガラスの表面側に透明導電膜103を形成し、さらにこの透明導電膜の上側にPbO等の光導電材料を被覆してなるターゲット105を形成し、またガラス管の内部には図示しないカソード、ヒータ等からなる電子銃を内装し、さらにガラス管の外周には偏圧用等の電極のコイル107等を配設して構成される。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した光導電形線検器101においては、ターゲット105の膜厚が薄く、放射線の捕獲効率が低いため、感度低で増幅が高い等の欠点を有していた。

また、上記欠点を克服するためにターゲット105の膜厚を厚くすると、キスグレードや分層膜(解像膜)等の低下を招くため一定以上の膜厚を

形成することはできなかった。

さらに放射線の捕獲効率が悪いことから図5の際には多数のX線管を必要とし、そのため放射線源としてX線管を用いる場合には、フォーカス寸法を大きく形成し、X線管電流を多く流す必要が生じた。しかしながらフォーカス寸法の拡大は分解能の低下を生じる等の不都合を招来するものであった。

このように光導電形増倍管101を用いることは、種々の相反する条件が生じ構成上の自由度が限定されてしまった。

一方、上述した光導電形増倍管101の替わりにラインセンサのスキヤニングによる方法を用いる方法が実装されている。この場合には、ラインセンサと貫料との相対的な移動手段を構成しなければならず、また第13図に示すように所定長の長さを得るために複数のフォトダイオードアレイ131にシンチレータ133を配設する構成による場合には(特公昭61-45784)、複数のフォトダイオードアレイ131を千鳥状に配設す

れ、この光は光/電気変換手段で電気信号に変換される。従って、放射線/光変換手段の前面から入射した放射線量を当該入射面に対応した電気量として得ることができる。

このとき、放射線/光変換手段における入射面積が変換された光の発光面積より大であるため放射線/光変換手段に換算する光/電気変換手段の受光面積を、前記放射線面積に対応させて設定することができる。そのため、光/電気変換手段の前面の受光部分の占める割合に制限される受光面積に、入射する放射線の有効入射面積が影響されることがない。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

第1図は、本発明に係るテーパファイバシンチレーションセンサ1の構成を示し、第1図(A)は平面図、第1図(B)は正面図、第1図(C)は側面図をそれぞれ示す。

このテーパファイバシンチレーションセンサ1

る必要が生じ、このフォトダイオードアレイ131を構成する単位素子から出力される出力信号から各要素の接続を行なうには工実を要した。

本発明は上記事項に鑑みてなされたもので、その目的としては所望とする領域の透過面を容易に得ることのできる放射線検出器を提供することにある。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため、本発明は、前面から入射した放射線を、この放射線源に対応した光量に変換して後面から射光する放射線/光変換手段と、この放射線/光変換手段から射光される光量に対応した電気量を用いる光/電気変換手段とを有する放射線検出器において、前面から入射する放射線の入射面積が、後面から射光される射光面積より大であるように構成した。

(作用)

本発明における放射線検出器においては、入射する放射線が放射線/光変換手段で光に変換さ

は、上部側のテーパファイバ部3と下部側のCCDエリアセンサ5によって構成される。

テーパファイバシンチレータ部3は第2図に示すテーパファイバ3aを多数集合して構成され、このテーパファイバシンチレータ部3の下面はCCDエリアセンサ5の受光エリア5Eに併置して構成される。また上記テーパファイバ3aは一方の受光エリア5Eとの併置側の径が他方の放射線の入射側の径と比べて小である円錐台状に形成され、その放射線の入射側の端面には光の反射層が形成されている。

また、このテーパファイバ3aの内部は、中心部のコア部3bが透明で放射線捕獲効率に優れた珪素はT<sub>1</sub>2 O<sub>3</sub>ドープ等によって形成されるシンチレータによって、周囲部のクラッド部3cはコア部3bと反射率の異なるガラス等によって、それぞれ形成される。

従って、テーパファイバシンチレータ部3の入射側の端面から入射した放射線は、放射線量に応じたコア部3b内部で発光を発し、この発光は

コア部3bとクラッド部3cの境界面及び前記反射面の反射面で反射されながら進行して、放射線管に対応した光量としてCCDエリアセンサ5の受光エリア5Eに入射する。

このCCDエリアセンサ5は、例えば490×768の画素数を有し、その細線構成を第3図に示す。

第3図は、一般的なインタライン転送方式の回路構成を示す。このインタライン転送方式の受光部は、フォトダイオード51aをライン状に配列して成るフォトダイオードアレイ51と、このフォトダイオードアレイ51に隣接して配列される垂直転送用の垂直CCD52とを交互にかつ面（エリア）状に配列して構成される。そしてフォトダイオード51aで受光され、光／電気変換され評価された電荷は、垂直走査信号発生回路53から出力される垂直走査信号のサンプリング周期に従って垂直CCD52に移され、さらに水平走査信号発生回路54から出力される水平走査信号に従って垂直CCD52の一行分の電荷が水平方

向へ時系列の信号として転送されて水平CCD55の出力端子から順次出力される。

次に上述したように構成されるテーパファイバシンチレーションセンサ1の放射線管の放射線被曝からの保護について第4図および第5図を参照して説明する。

第4図に示す例は、プリント配線板Pの上側全面に、回路用の樹脂フィルム等を介して放射線の吸収量の多い鉛(Pb)や銅(Cu)等の導板B1を貼着してアースとしたものである。また第5図に示す例は、放射線の遮蔽を、より完全とするためにCCDエリアセンサ5の受光エリア5Eの形状に対応させて行なうようにした例を示す。すなわち、プリント配線板Pの配線面を除く全体を鉛あるいは銅の導板Bで包み囲む箱状の遮蔽箱B1と、さらこの配線面を保護するために上記導板B1を箱状に形成してなる遮蔽箱B2に上記遮蔽箱B1を嵌装させたものである。

第6図は、多数の上述したテーパファイバシンチレーションセンサ1を密接して格子状にプリン

ト配線板Pに配設して、さらに大面積の遮蔽面を得るようにしたものである。

第7図は、第1図に示す放射線／光変換作用を行うテーパファイバシンチレータ部3に替えて、放射線／光変換作用を行うシンチレータ板31と通常のファイバプレート32をテーパ状に形成したテーパ状ファイバプレート33とを組み合わせてテーパファイバシンチレーションセンサ10とした例を示す。

第8図は、第7図に示したテーパファイバシンチレーションセンサ10を、大視野化した例を示すものであって、大面積の1枚のシンチレータ板31Aの下側に多数のテーパ状ファイバプレート33を密接して配設したもので、良好な各センサ間の接合状態を得ることができる。

第9図は、CCDエリアセンサ51の受光エリア51Eの面積よりもテーパファイバシンチレータ部3下部の面積を大きく構成した場合を示し、テーパファイバシンチレーションセンサ1の製造時におけるテーパファイバシンチレーションセン

サ1とCCDエリアセンサ51との位置合わせを容易にするものである。

第10図及び第11図は上述したエリアセンサであるテーパファイバシンチレーションセンサ1をラインセンサとして使用する場合の応用例を示すものである。テーパファイバシンチレータ部3の幅W<sub>3</sub>をリニアアレイセンサ53の幅より広くすることによりX線ビーム幅W<sub>x</sub>を狭化させることが可能となる。このようにするとラインセンサとして用いる場合の被写体速度とラインデータのサンプリングピッチを理想状態に選択する場合やCTとして用いる場合のスライス厚の決定に極めて有効な手段となる。

また第11図に示すように連結して一列に接続した場合のセンサ間の隙間の接合状態を改善することができる。

例、上述したようなテーパ状のファイバとCCDセンサとの組み合わせは放射線／電気変換手段に限定されるものではなく、例えば光／電気変換手段に対しても適用することができる。従来技術な

ロッドレンズを用いていた画像読取装置に用いることによってコストの低減を計ることもできる。

【発明の効果】

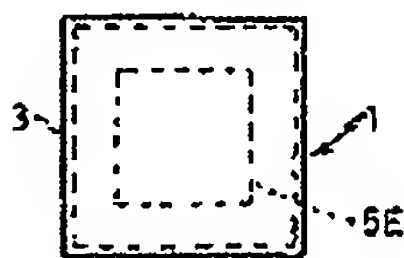
以上説明したように本発明によれば、放射線の入射側の入射面積を、光が射光される射光面積よりも大であるように構成したので、狭い放射線の捕捉効率を得ることができると共に、所謂とるべき領域の読取面積を簡易な構成で得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

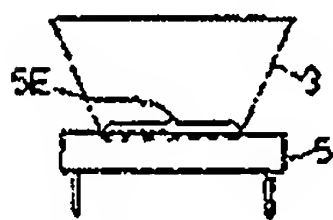
第1図は、本発明の一実施例を示す構成図、第2図は第1図を構成するテーパファイバの拡大斜視図、第3図は、CCDエリアセンサの回路構成図を示し、第4図及び第5図は放射線の遮蔽構造を示す図、第6図は読取領域を拡大する場合の構成を示す図、第7図乃至第9図は他の実施例を示す図、第10図及び第11図はラインセンサに適用した例を示す図、第12図は光導電形撮像装置の構成を示す図、第13図は従来のセンサの接続を説明する斜視図である。

- 1…テーパファイバシンチレーションセンサ
- 3…テーパファイバシンチレータ部
- 5…CCDエリアセンサ

代理人 三 好 保 男



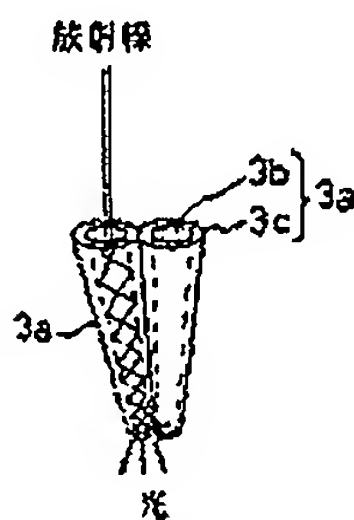
第1図(A)



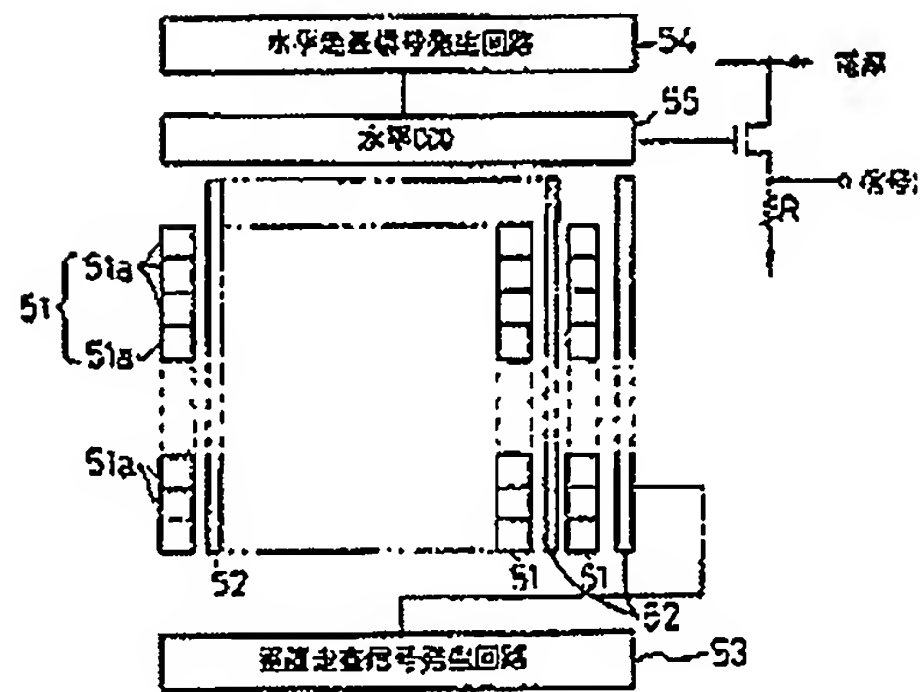
第1図(B)



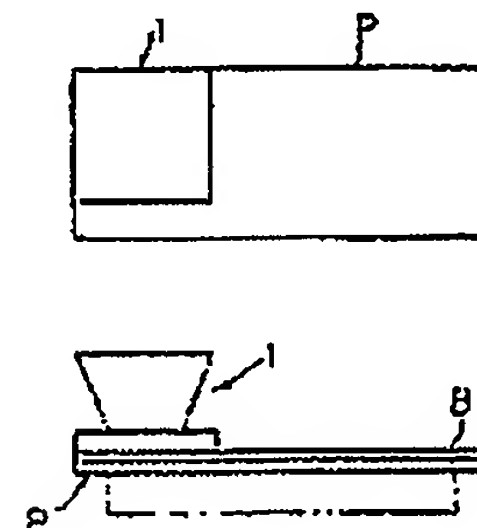
第1図(C)



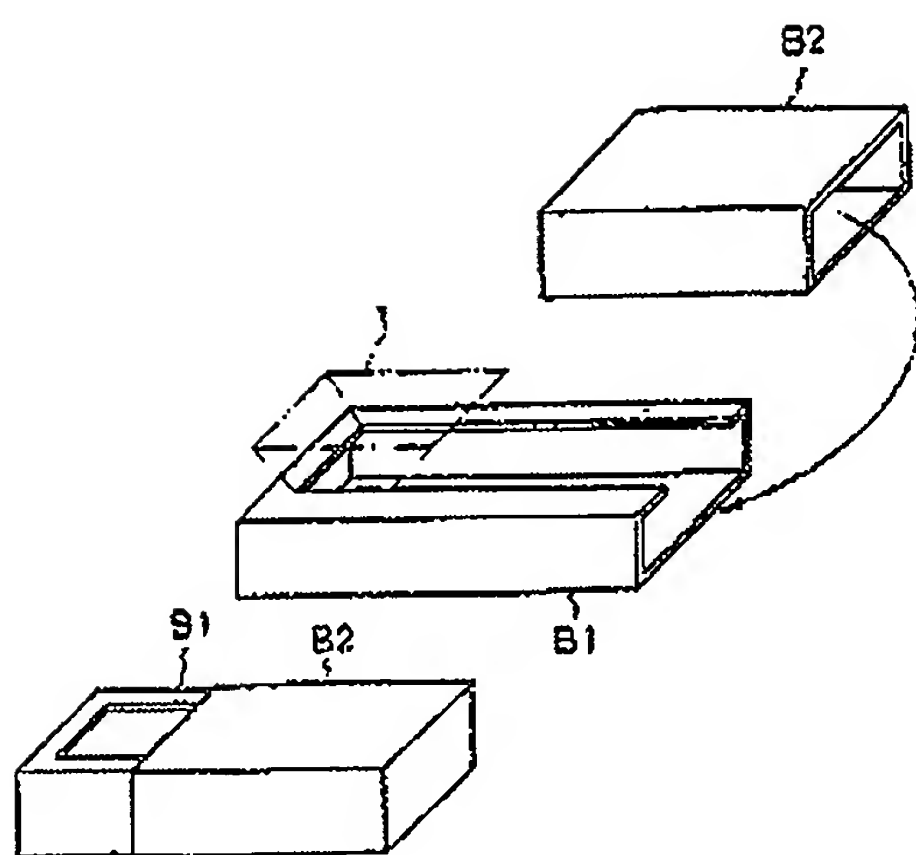
第2図



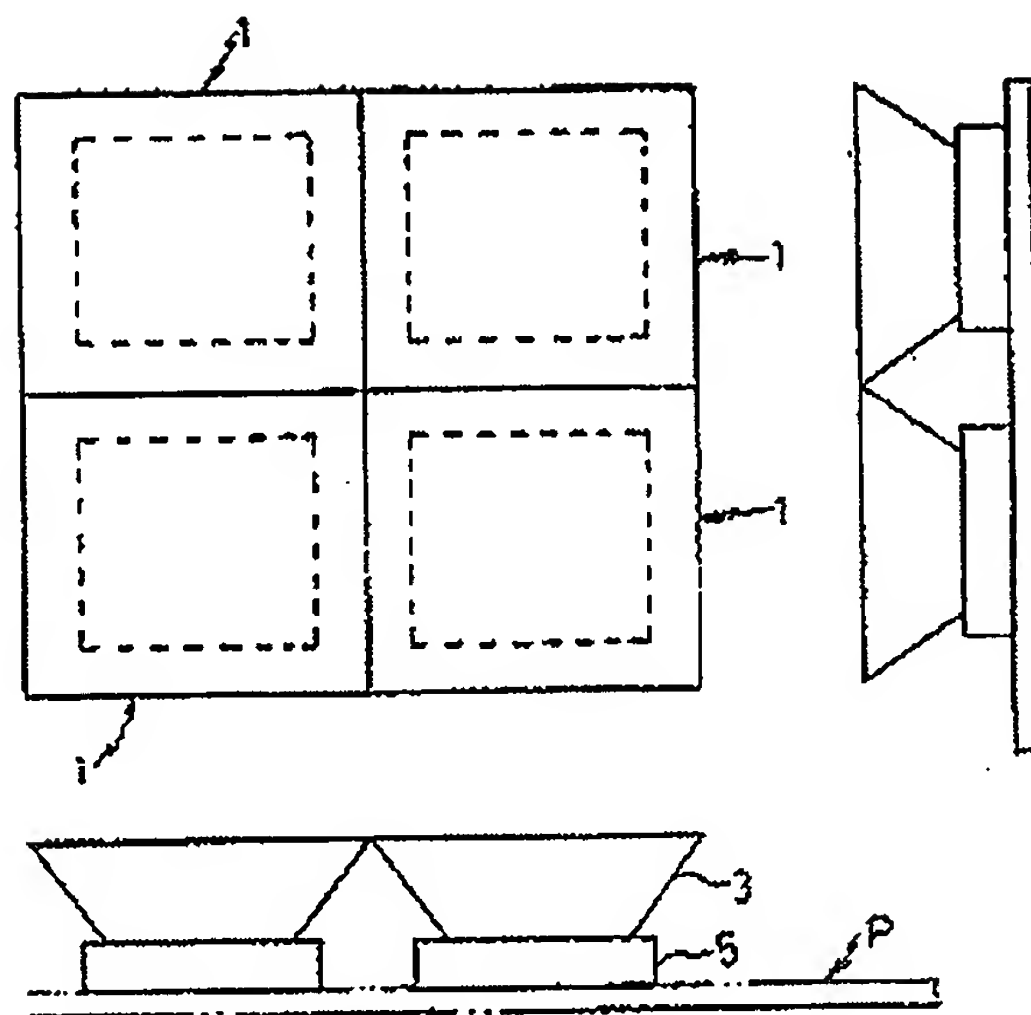
第3図



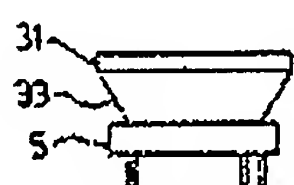
第4図



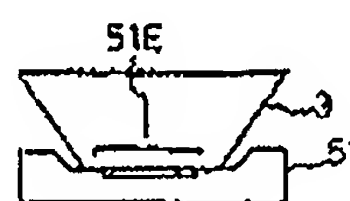
第 5 図



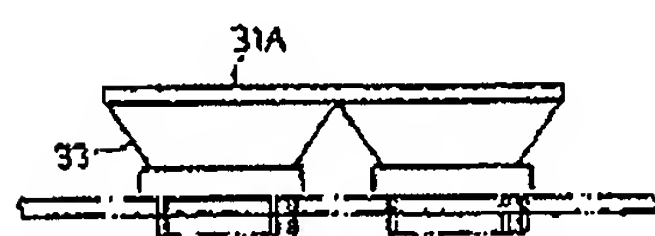
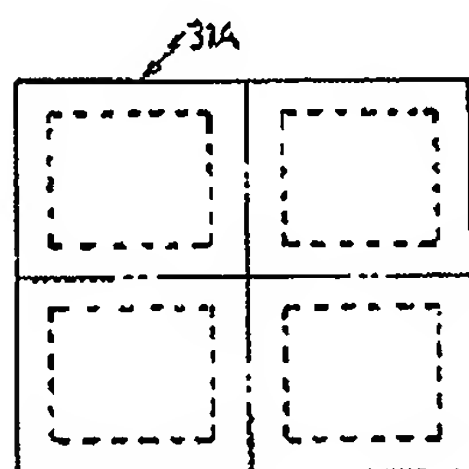
第 6 図



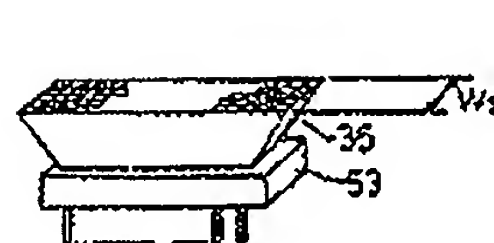
第 7 図



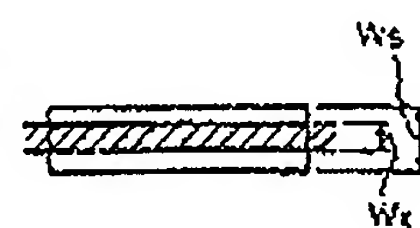
第 9 図



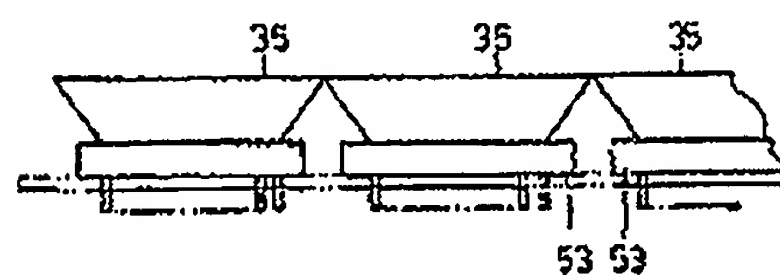
第 8 図



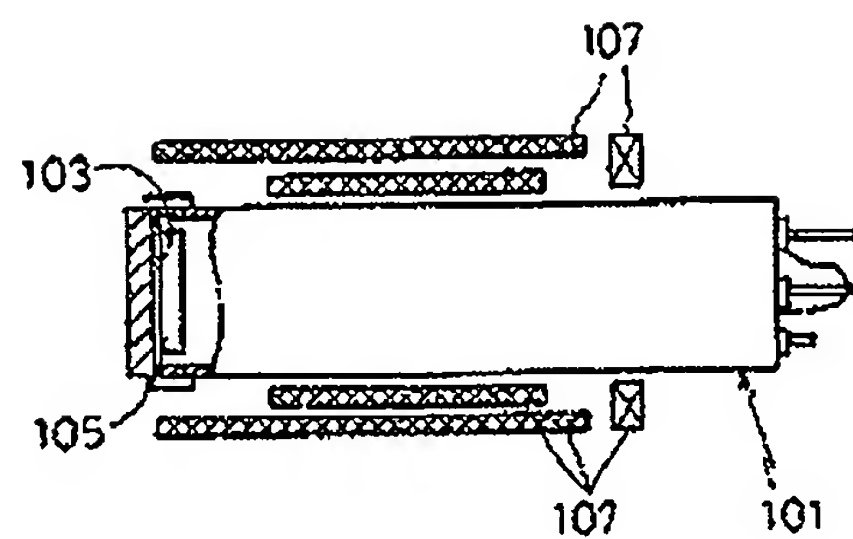
第 10 図 (A)



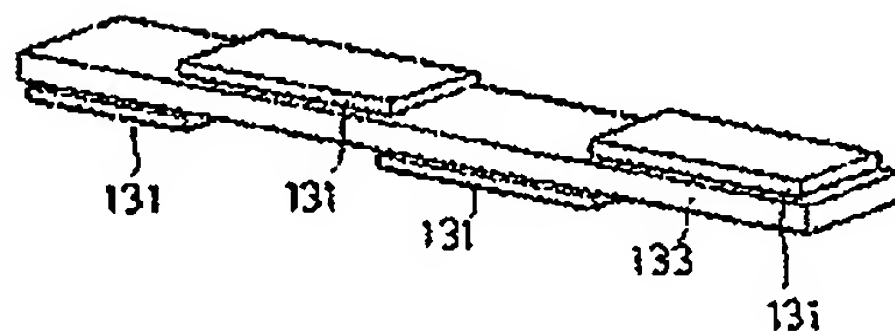
第 10 図 (B)



第 11 図



第 12 図



第 13 図